

**Tesis Monográfica para optar al Título de
Ingeniero Eléctrico**

Título

**“DISEÑO Y SIMULACION DEL CONTROL Y FUNCIONAMIENTO DE UN
ASCENSOR UTILIZANDO LOGO SOF COMFORT Y PLC LOGO 230 RC DE
SIEMENS PARA UN EDIFICIO DE CUATRO PLANTAS”.**

Autores:

- Br. María Argentina Guardado Aguilar 2006-23283
- Br. Alfonso Francisco Fariñas Fonseca 2007-22284

Tutor:

Ing. Juan González Mena

Managua, 2016

ÍNDICE DE CONTENIDO

1. Introducción	5
2. Antecedente	7
3. Planteamiento de la Situación	8
4. Objetivos del Estudio	9
4.1. Objetivo General	9
4.2. Objetivo Específico	9
5. Justificación	10
6. Marco Teórico	11
6.1 Ascensor	11
6.1.1 Elementos constitutivos de un ascensor	12
6.1.2 Modelos básicos de ascensores	14
6.2. Motores de paso	18
6.2.1 Introducción	18
6.3 Manual para el uso de un motor de pasos.	19
6.3.1 Principio de funcionamiento	19
6.4 Características del Sistema de Control.....	19
6.4.1 Funcionamiento que se desea que tenga el elevador	20
6.5 Programación del PLCs logo 230 RC.....	21
6.5.1 Que es logo	21
6.5.1.1 Funciones Generales	24
6.5.1.2 Funciones Especiales.....	24
7. Metodología de Trabajo.....	25
7.1 Procedimientos para el control del ascensor en logo Soft Comfort	26
7.2 Análisis de problemas potenciales.....	26
7.3 Búsqueda en el mercado local de logo	26
7.4 Elaborar el informe del estudio	27
8. Descripción de la instalación.....	28
8.1 Dispositivos de mando y protección.	28
8.2 Conductores de fuerza y alumbrado.....	29
8.3 Control.....	30

8.4 Maniobra.....	31
8.5 Grupo tractor	33
8.6 Cadena de seguridades	34
8.7 Dispositivos de emergencia	36
9. Programa PLC logo Siemens.....	38
9.1 Conexión del logo! Con el PC	39
9.2 Diseño del Programa principal del ascensor	40
a) Control de los movimientos de subida y bajada de un ascensor.....	40
b) Ecuaciones lógicas y resultados en las salidas	42
9.3 Programa principal en logo! Soft Comfort	44
10. Conclusiones y Recomendaciones	51
11. Bibliografía	52
12. Anexos.....	53

LISTA DE ABREVIACIONES

PLC	Control Lógico Programable
FUP	Diagrama de funciones
NA	Normalmente abierto
NC	Normalmente cerrado
CPU	Unidad de procesamiento central
V	Voltio
Hz	frecuencia
P	Potencia
VCA	Voltaje de corriente alterna
W	Vatios
Hp	Potencia

1. Introducción

En la actualidad el uso de los PLC Logo son una aplicación universal. Su gran funcionalidad hace que LOGO ofrezca un alto grado de rentabilidad en prácticamente cualquier aplicación y sector, caso específico el uso de ascensores.

Los ascensores son mecanismos encargados de transportar personas y no solo el ahorro de que las personas caminen, sino también en lo indispensable de transportar personas incapacitadas, sobre todo en edificios de varias plantas.

Aunque el sistema que se desarrollara para ésta tesis no tiene mucho de innovador, se decidió trabajar sobre él porque requiere subsistemas tanto mecánicos como eléctricos y electrónicos, lo cual representó un reto que enriquece nuestra formación profesional.

Cabe señalar que la parte de la programación del logo tendrá mínimas complicaciones gracias a lo sencillo que es de manejar el programa Logo Soft Comfort y lo eficaz del PLC LOGO 230 RC en sistemas de automatización.

Actualmente hablar de automatización en ingeniería, en muchos casos se piensa en el PLC, (controlador lógico programable), ya que muchos procesos industriales y comerciales están controlados por este tipo de elementos.

Entonces que un ingeniero eléctrico conozca como programar un PLC para simular o resolver problemas de su entorno profesional, será esencial en su trayectoria como ingeniero.

Por tanto el control automático de los procesos en la actualidad es una disciplina que se ha desarrollado con una velocidad igual a la de la tecnología, la misma que tiene avances día con día; una de las razones por las que las empresas dudan mucho en automatizar sus procesos, es que los dispositivos que ofrecen este beneficio tienen costos elevados.

Se pretende que este trabajo sirva como guía para los estudiantes de ingeniería eléctrica y electrónica para conocer la metodología de la programación y simulación de un PLC logo 230 RC y uso correcto del software, así como sus posibles aplicaciones para resolver problemas de un entorno profesional y bienestar de la sociedad.

El estudio busca proponer un modelo para la automatización y el control de un ascensor que proporcione solución a un edificio de cuatro plantas, para mejorar aspectos como el acceso y la fluidez del personal en el edificio.

El estudio está dividido en una introducción que habla del objeto de estudio de este trabajo tesis. A continuación los antecedentes del uso de ascensores, así como la orientación del mercado.

Después el planteamiento del problema, del porque la necesidad que surgiera la idea del desarrollo de este estudio, además los objetivos que se buscan alcanzar con el desarrollo del mismo.

Por último el marco teórico donde se desarrollara los conceptos que describen los componentes de un ascensor y funcionamiento , así como las Características de los motores de paso , características del sistema de control , Descripción de la instalación y la programación del logo .

2. Antecedente

Los ascensores empezaron como simples cuerdas o cadenas a modo de montacargas. Un ascensores básicamente una plataforma que es tirada o empujada por medios mecánicos. El primer ascensor fue desarrollado por Arquímedes en el año 236 a.C., que funcionaba con cuerdas y poleas.

A pesar de que las grúas y ascensores primitivos, accionados con energía humana y animal, el ascensor moderno es en gran parte un producto del siglo XIX. La mayoría de los elevadores del siglo XIX eran accionados por una máquina de vapor, ya fuera directamente o a través de algún tipo de tracción hidráulica.

En 1835 se utilizó el ascensor movido por una máquina a vapor para levantar cargas en una fábrica de Inglaterra. Diez años más tarde, **William Thompson** diseñó el primer ascensor hidráulico, que utilizaba la presión del agua corriente.

Los ascensores actuales se pueden dividir en dos grandes categorías; ascensores que disponen de cuarto de máquinas, y ascensores en que su diseño permite prescindir del mismo, con la correspondiente ventaja para la construcción del edificio.

Posteriormente se pueden dividir en dos categorías más; ascensores electromecánicos y ascensores hidráulicos. En los ascensores electromecánicos se utiliza un motor eléctrico que tracciona la cabina del ascensor y su contrapeso.

En los ascensores hidráulicos, se utiliza la presión de un pistón para hacer elevar o descender la plataforma.

En lo que se refiere al tipo de funcionamiento, en la actualidad existen 3 modelos básicos de elevador; ascensores de una velocidad, ascensores de dos velocidades y ascensores de velocidad variable.

3. Planteamiento de la Situación

En la actualidad la falta de información de cómo crear estructuras algorítmicas para la solución de problemas de automatización, y posteriormente en la codificación de instrucciones, diagramas de escalera o por bloques dependiendo del software requeridos de acuerdo a la marca de los PLC, igualmente se hace compleja la programación y simulación de los de los PLC.

En general el estudiante no domina los conceptos básicos necesarios de cómo realizar una programación del PLC muchas veces al termino de los cursos y lógicamente no va a lograr el funcionamiento adecuado de este dispositivo y mucho menos responder a las necesidades de automatizar procesos industriales o comerciales para la solución de problemas.

Por otro lado la falta de prácticas, lo cual no beneficia en nada al estudiante limitando la aplicación o transferencia de conocimientos.

La falta de información estructuralmente acorde y enfatizada al aprendizaje de estudiantes que no han tenido contacto alguno con elementos utilizados en la Automatización Industrial se hace notable y es la causa más relevante del poco conocimiento que se tiene sobre dicho tema, siendo este ítem el inconveniente más notable a la hora de emprender una relación fructífera con los autómatas programables de Siemens y el uso de Logo Soft Comfort.

4. Objetivos del Estudio

4.1. Objetivo General

- Diseñar y simular un programa para el control y funcionamiento de un ascensor utilizando Logo Soft Comfort y PLCs logo 230 RC de Siemens para un edificio de cuatro plantas.

.4.2 Objetivo Específico

- Utilizar la herramienta computacional Logo Soft Comfort V 7.0.3. para implementar la simulación de un ascensor de cuatro niveles.
- Diseñar un programa para el control y funcionamiento de un ascensor de un edificio de cuatro plantas.
- Estudiar los diferentes tipos de ascensores y sus componentes.
- Analizar las ventajas y desventajas del uso de motores en la aplicación de ascensores.
- Ejecutar un prototipo funcional del ascensor de cuatro pisos en los laboratorios de máquinas eléctricas de la FEC.

5. Justificación

Es importante señalar que uno de nuestras motivaciones principales es el hecho de desarrollar un sistema de uso común en el mundo como lo es el elevador, teniendo en cuenta que la lógica que maneja es elaborada por nuestro criterio, respetándose claramente los sistemas que ya se conocen en los diseños de elevadores, pero no con el comportamiento exacto, porque creemos que no hay dos elevadores de diferentes empresas que lleven la misma lógica.

En la actualidad la carrera de ingeniería eléctrica cuenta con el laboratorio de **máquinas eléctricas** donde se encuentran módulos de Automatización que es el medio propicio para que se lleve a cabo el proceso de aprendizaje de materias impartidas en el plan de estudio como lo son accionamiento eléctrico, sistemas de control.

Con el fin de promover el legado de enseñanza y para contribuir a que el estudiantado posea las herramientas necesarias para una formación integral, una de las formas más eficientes en la consolidación del conocimiento es mediante la realización de un estudio teórico de la información con una posterior aplicación en la práctica de la misma.

Por otra parte por la que se decidió elaborar este estudio, es el hecho de buscar una aplicación que requiera del mayor número de entradas, salidas, memorias, contadores, etc. del PLC, esto para ver el desarrollo práctico y la eficiencia que tiene el PLC logo 230 RC.

El elevador se acomodó de la forma adecuada a la demanda que buscábamos obtener del PLC. Se sabe que la lógica de programación de un elevador es muy compleja, ese es uno de los motivos por el cual se decidió utilizar el lenguaje KOP (escalera) del PLC, puesto que se nos facilitaba más el manejo de éste lenguaje

6. Marco Teórico

A continuación se describirán algunos conceptos relevantes que permitirán comprender el estudio actual, que son indispensables para el cumplimiento de los objetivos planteados del estudio.

6.1 Ascensor

Un ascensor o elevador, es un aparato que sirve para trasladar personas o cosas de unos niveles de altura a otros. Se pueden clasificar según el tipo de tracción en electromecánicos o hidráulicos. A grandes rasgos, puedo establecer cuatro partes diferenciadas:

- Hueco: Es el espacio destinado en un edificio o estructura para ubicar el ascensor.
- Cuarto de máquinas: Es el local destinado a ubicar la máquina tractora, los dispositivos de control, y todos los demás componentes que gobiernan el ascensor.
- Cabina: Plataforma cerrada o abierta que alberga la carga y que se desplaza a través del hueco.
- Foso: Parte inferior del hueco del ascensor.

La cabina debe acudir a cada altura cuando sea solicitado por un usuario desde la planta o desde el interior.

En el caso de un sistema electromecánico, un motor eléctrico tracciona los cables que sujetan la plataforma, y el giro del mismo hace a esta subir o bajar. Como norma general al otro extremo de los cables de tracción se coloca un contrapeso

calculado para compensar la carga que pueda contener la cabina y que viaja también a través del hueco del ascensor.

6.1.1 Elementos constitutivos de un ascensor

El cuarto de máquinas

El cuarto de máquinas es un recinto que estará ubicado justo encima del hueco del ascensor y que albergará componentes como el motor, el cuadro de maniobra o el limitador de velocidad.

Deberá tener una iluminación suficiente y disponer de una toma de corriente y un interruptor independientes del ascensor

El objetivo de producción de la máquina es la producción de perfiles tubulares de plástico y peletizado. Se cuenta con 4 sistemas que se encargan del proceso de extrusión, estos son:

El cuadro de control y maniobra

El cuadro de control y maniobra es el cerebro que controla todo el funcionamiento de un ascensor. Tiene múltiples funciones de accionamiento, puesta en marcha, parada de la cabina, etc...

Se debe integrar en un receptáculo cerrado todos los componentes eléctricos y electrónicos que efectúan el control del ascensor; CPU, contactores, relés, etc...

Debe ser únicamente accesible por personas autorizadas y poseer un contacto de protección térmica. El diseño del mismo es el principal objetivo de este proyecto.

Los dispositivos de control de potencia característicos para la acometida trifásica y monofásica del ascensor no deben estar integrados en el cuadro de maniobra.

El grupo tractor

El conjunto tractor produce el movimiento del ascensor. Está compuesto por la maquinaria propiamente dicha; el motor eléctrico y el freno.

Elementos de seguridad

Existen elementos que están destinados únicamente a actuar en caso de emergencia, cuando otros componentes por alguna razón fallan y ponen en peligro al equipo, y sobre todo a los usuarios.

El Hueco

El hueco es el recinto por donde se mueven verticalmente la cabina y el contrapeso, que viajan guiados por unos perfiles o carriles de acero. Debe estar iluminado suficientemente mediante iluminación artificial y deberá poder apagarse cuando el ascensor esté funcionando en servicio normal.

La Cabina

La cabina, junto con el contrapeso, es el elemento móvil que viaja a través del hueco del ascensor y que alberga a las personas o la carga. Esta, para cumplir con la normativa, debe ser completamente cerrada y tener la iluminación suficiente.

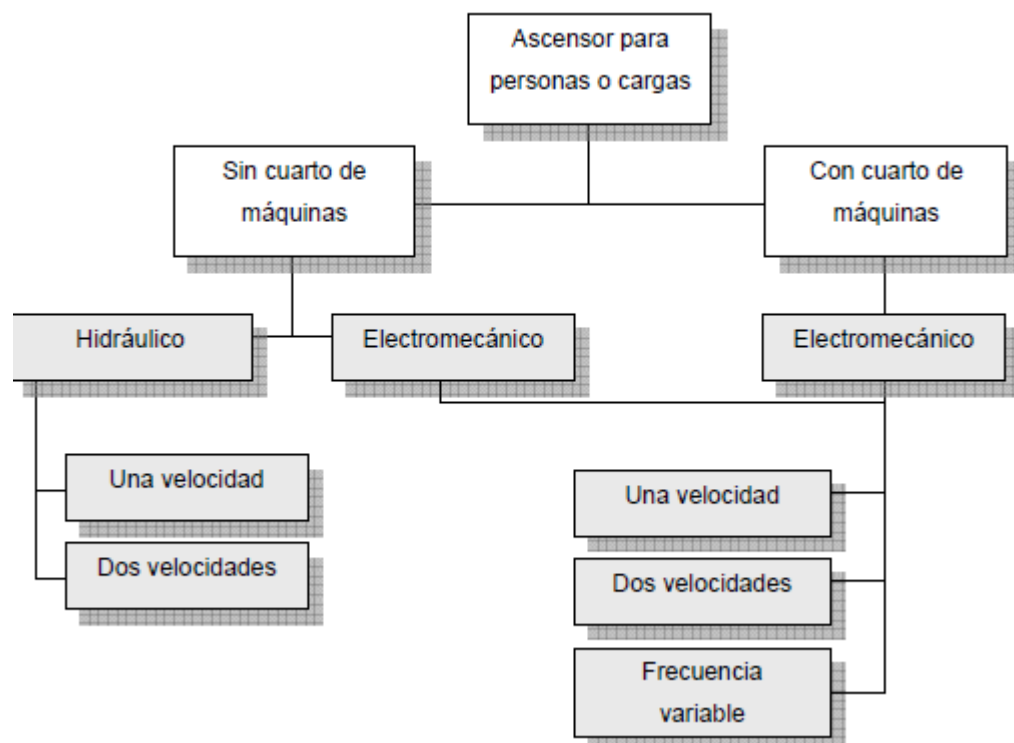
Las Puertas exteriores

Existe una o más puertas en cada embarque por donde se desee acceder a la cabina. Las puertas exteriores serán del mismo tipo de apertura que las interiores de cabina, telescópicas, de apertura central, etc...

Un enclavamiento mecánico y eléctrico controla que no sea posible abrir una puerta si el ascensor no se encuentra encarado a la misma, parado y disponible para realizar la apertura.

6.1.2 Modelos básicos de ascensores

En lo que se refiere al tipo de funcionamiento, en la actualidad existen 3 modelos básicos de elevador; ascensores de una velocidad, ascensores de dos velocidades y ascensores de velocidad variable.



a) Ascensores de una velocidad

Los ascensores de una sola velocidad son los más numerosos en el mercado actual ya que era el único tipo de ascensor que se instalaba y se fabricaba hasta prácticamente la década de los 90.

Su funcionamiento es sencillo; el ascensor se mueve a velocidad constante hasta que llega a la planta deseada en que se detiene completamente.

Actualmente ya no se fabrican ni se instalan este tipo de ascensores para elevar personas puesto que se producen grandes traqueteos al arranque y en la parada, permite únicamente una velocidad muy baja en su funcionamiento

b) Ascensores de doble velocidad

Los ascensores de doble velocidad son los que en mayor medida se comercializan en la actualidad. La cabina se mueve a una velocidad constante hasta que justo antes de llegar a planta realiza un cambio de velocidad para viajar mucho más lento. Este sistema permite reducir sustancialmente el tirón en la parada y el ascensor en velocidad constante puede ir mucho más rápido con respecto al modelo de una sola velocidad.

Este proyecto se basa en el modelo de ascensor de doble velocidad, aunque se marcarán las pautas para crear fácilmente un ascensor de velocidad variable utilizando y modificando los mismos componentes en el control.

Para basar el diseño del elevador he utilizado un modelo de 2 velocidades desde el punto de vista de mercado. Mientras el ascensor de una sola velocidad ya no se utiliza y el ascensor de frecuencia variable es más caro y se reserva para elevadores de más alta gama, el ascensor de doble velocidad se puede extender a todo el uso residencial medio y a reformas, que son los dos mercados más extendidos actualmente.

El ascensor de doble velocidad representa un ahorro energético a tener en cuenta con respecto al tipo de una sola velocidad al reducirse la fricción en la parada y al necesitar menores picos de energía en el arranque.

c) Ascensor de velocidad variable

Los ascensores de velocidad variable se usan en instalaciones donde se requieren sistemas de gama media-alta debido mayormente a una gran afluencia de usuarios por hora.

En este tipo de elevadores, se varía en frecuencia o tensión la acometida al motor de tracción para efectuar aceleraciones y desaceleraciones progresivas y suaves. De esa forma los usuarios prácticamente no perciben movimientos bruscos y se permiten velocidades de funcionamiento muchos mayores.

d) El sistema de posicionamiento

Llamo sistema de posicionamiento al mecanismo que el ascensor usa para saber en qué posición dentro del hueco se encuentra la cabina en cada momento.

Actualmente la mayoría de ascensores utilizan contactes finales de carrera mecánicos en forma de aspa repartidos por el hueco. Un “dedo” colocado sobre la cabina los acciona.

En función de los dispositivos que se van activando y desactivando, la maniobra detecta en qué posición se encuentra el ascensor.

Existe un sistema no demasiado extendido que incorporan ascensores de gama media-alta de determinadas empresas que funciona con cabezales de fotocélulas contrapuestos. Durante el viaje del ascensor las fotocélulas pasan por chapas agujereadas que cortan o dejan pasar alternativamente los haces de infrarrojos. En función de la codificación que ofrezcan los orificios de las chapas la maniobra calcula en qué posición se encuentra el ascensor.

Una nueva tendencia en el posicionamiento de elevadores es la de utilizar detectores magnéticos de funcionamiento monoestable y biestable para determinar la posición de la cabina.

Se colocan imanes en las guías del ascensor o en partes fijas del hueco. Los detectores magnéticos van activándose y desactivándose al paso de los imanes y la maniobra calcula de esta forma el trayecto.

Las ventajas de este sistema son numerosas:

- Los detectores magnéticos son muy simples y fiables.
- Al funcionar gracias al magnetismo no precisan de alimentación
- Ofrecen salidas libres de potencial, por lo que no es necesario un circuito especial de adecuación de las señales.
- Al trabajar con imanes, estos se adhieren por sus propias características a las guías del ascensor y no es necesario montar piezas adicionales de sujeción.
- En tareas de montaje y mantenimiento es muy fácil modificar la colocación de los imanes para corregir fallos de posicionamiento del ascensor.

6.2. Motores de paso

6.2.1 Introducción

En muchas ocasiones se hace necesario convertir una energía eléctrica en otra mecánica; cuando dicha energía mecánica se requiere en forma rotacional, un motor es el elemento ideal para tal conversión.

El motor de paso a paso es un elemento capaz de transformar pulsos eléctricos (información digital) en movimientos mecánicos. El eje del motor gira un determinado ángulo por cada impulso de entrada. El resultado de este movimiento, fijo y repetible, es un posicionamiento preciso y fiable.

Un motor de paso a paso puede girar, en ambos sentidos, un número exacto de grados, con incrementos mínimos determinados por el diseño.

Algunos elementos a tomar en cuenta en un motor pasó a paso:

- Interacción de los Campos Flexibles
- Aspectos constructivos
- Características Mecánicas
- Características desfavorables de los motores pasó a paso.
- Formas de Alimentación

6.3 Manual para el uso de un motor de pasos.

Los motores paso a paso son ideales para la construcción de mecanismos en donde se requieren movimientos muy precisos.

La característica principal de estos motores es el hecho de poder moverlos un paso a la vez por cada pulso que se le aplique. Este paso puede variar desde 90° hasta pequeños movimientos de tan solo 1.8° , es decir, que se necesitarán 4 pasos en el primer caso (90°) y 200 para el segundo caso (1.8°), para completar un giro completo de 360° .

Estos motores poseen la habilidad de poder quedar enclavados en una posición o bien totalmente libres. Si una o más de sus bobinas está energizada, el motor estará enclavado en la posición correspondiente y por el contrario quedará completamente libre si no circula corriente por ninguna de sus bobinas.

6.3.1 Principio de funcionamiento

Básicamente estos motores están constituidos normalmente por un rotor sobre el que van aplicados distintos imanes permanentes y por un cierto número de bobinas excitadoras bobinadas en su estator.

Las bobinas son parte del estator y el rotor es un imán permanente. Toda la conmutación (o excitación de las bobinas) deber ser externamente manejada por un controlador.

6.4 Características del Sistema de Control

Es necesario definir el número de tableros de control para el ascensor, los cuales podrían proponerse de la siguiente manera, uno en el interior del ascensor, otro en cada piso y un tercero que se encuentra situado en el cuarto de máquinas.

Otro tipo de control que se tiene se da mediante sensores ópticos como el H21B1, los cuales pueden ser colocados en cada piso, así como en la parte superior de la puerta del elevador.

Otro tipo de sensores ópticos que se utilizaron son los MRD300 los cuales se colocaron en la parte inferior de la puerta del elevadora.

Además es necesario definir el funcionamiento que se desea que tenga el elevador.

6.4.1 Funcionamiento que se desea que tenga el elevador

El funcionamiento del elevador básicamente sigue los siguientes puntos;

- Cuando se selecciona algún piso, se enciende una luz en el piso indicándole que va a tener parada en ese piso, esto porque hay condiciones en las que si el elevador está en uso no atenderá algunas instrucciones.
- Una vez que llega al piso seleccionado se apagará la luz.
- Se puede dar la instrucción de ir al piso que desee dentro del elevador, en nuestro caso tenemos piso 1, piso 2, piso 3 y piso 4, fuera de cada piso habrá botones indicando si se quiere subir o se desea bajar, esto solo será en los pisos 2 y 3, en el piso 1 solo habrá opción de subir y en el piso 4 la de bajar.
- Una de las instrucciones más importantes que atiende el elevador es que si una persona quiere subir (ej. Del piso 1 al 4) y en los pisos intermedios también se le pide subir, y el elevador no ha pasado este piso, entonces el elevador se detendrá por la persona (no atendiendo el piso al que desea ir) el elevador solo atiende que la persona quiere subir y cuando deje de hacerlo si la persona que pidió en el piso intermedio subir no deseaba ir a

ese piso, entonces ya podrá ejecutar una instrucción indicándole al elevador a donde desea subir. Por otro lado es igual si el elevador va a bajar (ej. Del piso 4 al 1), y los pisos intermedios piden bajar, entonces también atenderá a estos haciendo una parada en estos pisos, pero no podrán dar una instrucción hasta que el elevador deje de bajar, si no es el piso al que deseaba ir la persona de los pisos intermedios entonces ya detenido el elevador podrá darle una instrucción al elevador.

- Un display externo en cada piso, y uno interno en la cabina del elevador indica en que piso se encuentra el elevador, sin importar que este se encuentre en movimiento.

6.5 Programación del PLCs logo 230 RC

El control del elevador se realiza mediante el editor Logo Soft Comfort, utilizando el diagrama KOP (diagrama escalera o símbolos eléctricos), existen otros 2 tipos de diagramas eléctricos como los son el AWL (lista de instrucciones) y el FUP (símbolos lógicos).

El editor funciona más que nada como el enlace entre el programa y el PLC, tanto las entradas y salidas se pueden ver en la computadora y determinar que contactos se van cerrando o el tiempo que lleva un timer trabajando, esto facilita mucho el modo de operación, porque es fácil saber la causa de que exista un error o qué es lo que está fallando en los contactos físicos (sensores, botones, interruptores, etc.).

6.5.1 Que es logo

Es un módulo lógico universal para la electrotecnia, que permite solucionar las aplicaciones cotidianas con un confort decisivamente mayor y menos gastos."

"Mediante LOGO! se solucionan tareas o funciones en las técnicas de instalaciones en edificios y en la construcción de máquinas y aparatos (p.ej controles de puertas, ventilación, bombas de aguas, etc.)".

Ideales para solucionar pequeños problemas de automatismos en instalaciones domésticas donde un autómeta puede parecer un exceso.

Toda la programación se realiza, de una forma bastante sencilla, con las 6 teclas que están situadas en su frontal . La visualización del programa, estado de entradas y salidas, parámetros, etc, se realiza en una pequeña pantalla LCD de forma gráfica.

La intensidad permanente en los bornes de salida varía según el modelo, siendo en todos los casos inferior a 10 A, por lo tanto si el poder de corte que necesitamos es mayor, están disponibles un contactores auxiliares, a 24 ó 230v, de hasta 25A, que puede ser alojado directamente en el raíl del cuadro de protección.

El modelo LOGO! 230 RLB dispone de una entrada para el bus ASi (Interface Actuador Sensor) y puede conectarse como esclavo junto a un autómeta de la serie S7-200.

Todos los modelos de LOGO! permiten ser conectados a un PC con un cable especial que distribuye la propia Siemens. Curiosamente este cable cuesta tanto como los Logo! más económicos.

La programación se realiza en un lenguaje gráfico de puertas lógicas. Los que conozcan el Step 5 apreciarán el parecido con el modo FUP de los autómetas S5.

Las funciones básicas (and, or, nand, nor, etc...) son idénticas en todos los modelos. Las funciones especiales, como relojes, temporizadores, etc, están limitadas en alguno de los modelos de gama baja, por lo tanto se hace

imprescindible consultar las características para saber si el Logo! adquirido puede realizar lo que teníamos previsto.

- **Existen 3 modos de funcionamiento:**
- **Modo programación** - Para elaborar el programa
- **Modo RUN** - Para poner en marcha el Logo!
- **Modo parametrización** - Para modificar los parámetros de algunas de las funciones, tiempo, computo, relojes, etc.

El modo parametrización resulta muy interesante ya que permite al usuario realizar los ajustes de la instalación sin modificar el programa.

El técnico, en **modo programación**, decidirá cuales son los parámetros que el usuario pueda cambiar. Es decir que si desea que el tiempo de un temporizador no sea modificado, se puede configurar dicho bloque para que no esté disponible en la parametrización

Las principales ventajas que aporta este software con respecto a la programación directa en el aparato son:

- Permite imprimir y visualizar los esquemas programados.
- Permite la simulación, de forma gráfica, para comprobar el funcionamiento del circuito sin estar conectado al LOGO!. Las entradas se pueden definir como pulsadores o interruptores.
- Los pequeños cartuchos de memoria EEPROM pueden ser programados directamente con el PC en conexión directa con el cable.
- Los programas se pueden almacenar en disco en formato de fichero.
- Las entradas y salidas tienen la posibilidad de etiquetarse con comentarios.
- La Ayuda es un estupendo manual de usuario en el que podemos aclarar cualquier duda de programación. Incluyendo las características técnicas de todos los modelos de LOGO! disponibles en la actualidad.

Limitaciones relacionadas con la capacidad de almacenamiento y magnitud del circuito:

Entre una salida y una entrada es posible prever hasta 7 bloques en serie.

Un programa no puede tener más de 30 bloques. Si se utilizan varias funciones especiales el número de bloque se reduce correspondientemente.

6.5.1.1 Funciones Generales

Las operaciones combinacionales más comunes se realizan con los bloques de funciones básicas, conexión serie, paralelo, negación, etc.

Todas las funciones AND, OR, XOR, NAND y NOR tienen tres entradas y una salida. La función inversora, NOT, tiene una entrada y una salida. Y la función OR exclusiva (XOR) posee dos entradas y una salida.

6.5.1.2 Funciones Especiales

- Temporizador con retardo a la conexión
Activa la salida Q una vez que ha transcurrido el tiempo programado.
- Temporizador con retardo a la desconexión
Desactiva la salida una vez transcurrido el tiempo programado. El temporizador se pone en marcha en flanco descendente.
- Relé de impulsos
Tiene el mismo funcionamiento que un telerruptor. La salida cambia de estado, de 0 a 1, cada vez que cambia la señal en la entrada Trg.

➤ Reloj

Permite controlar los instantes de activación y desactivación de la salida en un día de la semana y a una hora determinada con la precisión de un minuto.

➤ Relé de automantenimiento

Función biestable R-S. Permite realizar la función paro-marcha típica de los automatismos a contactores. La situación no permitida $R=1$ $S=1$ se soluciona dando preferencia a R.

➤ Generador de pulsos

Genera pulsos de reloj a intervalos iguales. Funcionamiento similar a un intermitente.

➤ Temporizador a la conexión con memoria.

De funcionamiento similar al temporizador a la conexión, pero con la característica que no es necesario mantener la señal en Trg para que el temporizador funcione.

7. Metodología de Trabajo

En esta metodología es necesario diseñar y programar el esquema de maniobra, que cumpla con las condiciones de funcionamiento del ascensor propuesto en este trabajo, en el módulo lógico programable Logo utilizando el software Logo Soft Comfort, realizando los siguientes pasos:

7.1 Procedimientos para el control del ascensor en logo Soft Comfort

- *Primero*, debemos definir la relación entre los dispositivos físicos y las entradas/salidas del módulo lógico programable.
- *Segundo*, con la ayuda del diagrama de control industrial realizamos las ecuaciones lógicas que establezcan las condiciones de movimientos.
- *Tercero*, diseñamos y programamos el esquema de mando.
- *Cuarto*, Realizamos las simulaciones pertinentes que aseguren que el programa se ajusta a la descripción de funcionamiento dada.
- *Quinto*, transferimos el programa desde la computadora hacia el LOGO 230 RC.
 - Realizar las conexiones del módulo lógico programable con los dispositivos físicos que intervienen en el esquema de maniobra (bobina del contactor y relé, además de los pulsadores). Se comprobará el correcto funcionamiento de la maniobra antes de iniciar el montaje del circuito de potencia.
 - Realizar las conexiones del esquema de potencia

7.2 Análisis de problemas potenciales

Identificar cualquier problema potencial para adelantarnos a la falla y darle la solución más adecuada para evitar posibles paradas del ascensor innecesarias.

7.3 Búsqueda en el mercado local de logo

De acuerdo a la teoría desarrollada y a las necesidades que presente el diseño y simulación del ascensor se necesita la búsqueda empresas distribuidoras de logos para la evaluación de las propuestas, en cuanto a los siguientes aspectos:

- Soporte técnico
- Capacidad de adquisición de los logo

-
- Instalación del equipo
 - Capacitación del personal en manejo, operación y programación de los logo.
 - Costo

7.4 Elaborar el informe del estudio

El paso final es el de preparar un informe que contenga las observaciones y conclusiones del diseño y simulación del programa para el ascensor de un edificio de cuatro plantas que pueda ser llevado o tomado como una referencia para una posible implementación.

8. Descripción de la instalación

A continuación relataré las características esenciales de los componentes eléctricos y mecánicos que se deberán implementar para completar la maniobra.

A partir de estas características básicas se seleccionarán los componentes de mercado más adecuados.

Está contemplado en el diseño que el ascensor pueda acceder como máximo a cuatro alturas diferentes.

8.1 Dispositivos de mando y protección.

Interruptor de control de potencia

Los dispositivos generales de mando y protección, se situarán lo más cerca posible del punto de entrada del cuadro de maniobra.

La altura a la cual se situarán los dispositivos generales e individuales de mando y protección de los circuitos, será de 1.5m desde el suelo.

Los dispositivos generales e individuales de mando y protección serán:

Un interruptor general automático de corte omipolar (IGA), que permita su accionamiento manual y que esté dotado de elementos de protección contra sobrecarga y cortocircuitos.

La intensidad nominal de este interruptor será de 40 A, con un poder de corte de 2 kA, una intensidad de regulación térmica de 20 A y un interruptor magnético cuya intensidad nominal será de 100 A.

Un interruptor diferencial general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos tendrá una sensibilidad de 30mA según las normas N.E.C.

Interruptor general de la maniobra

En el interior del cuadro de maniobra se dispondrá de dos interruptores de protección térmica independientes; uno trifásico y otro monofásico que controlará únicamente la iluminación de cabina y de hueco.

8.2 Conductores de fuerza y alumbrado

Todos los conductores que colocaremos en la instalación serán de cobre. Los destinados a alumbrado y fuerza deberán estar capacitados para soportar una tensión máxima de aislamiento de 1.000 V.

Se asignarán unas secciones mínimas y unos colores determinados para cada conductor:

Cable de puesta a tierra	verde
--------------------------	-------

Cables de fase	Negro, Rojo y Azul
----------------	--------------------

Cable neutro	Blanco
--------------	--------

a. Luminarias

Las luminarias que se utilizarán en el hueco del ascensor serán de lámparas incandescentes con una potencia de 60 W o tubos fluorescentes de 11 W. Se colocará como mínimo una lámpara bajo la losa, una lámpara a una altura no superior a 50cm con respecto a la losa, otra a una altura no superior a 50cm del foso y una lámpara por acceso y/o altura.

Para la iluminación interior de cabina se utilizarán, como mínimo, 2 tubos fluorescentes de 80mm con una potencia de 58 W.

b. Tomas de corriente

Las tomas de corriente dispuesta en la instalación son de tipo monofásico para una tensión de 230 V. La intensidad máxima será de 10 A.

Se distribuirán de forma que encontremos una toma en el foso, otra toma en el cuarto de máquinas, y otra en el techo de la cabina.

c. Puesta a tierra

Todos los elementos mecánicos de la instalación estarán conectados a la toma de tierra de la acometida principal de la maniobra y por tanto, a la puesta a tierra del edificio.

8.3 Control

Se diseñará en este proyecto un modelo de ascensor electromecánico de dos velocidades, sin renivelación y controlado por un autómata programable Siemens LOGO! 230 RLB dispone de una entrada para el bus ASi (Interface Actuador Sensor) y puede conectarse como esclavo junto a un autómata de la serie S7-200.

Todos los modelos de LOGO! permiten ser conectados a un PC con un cable especial que distribuye la propia Siemens. Curiosamente este cable cuesta tanto como los Logo! más económicos.

La programación se realiza en un lenguaje gráfico de puertas lógicas. Los que conozcan el Step 5 apreciarán el parecido con el modo FUP de los autómatas S5.

8.4 Maniobra

Contactores

Los contactores trifásicos que accionan el motor deberán disponer de bloqueos mecánicos que funcionen de tal forma que no se puedan actuar dos contactores a la vez que tengan funciones opuestas.

Estarán diseñados de tal forma que alimenten un bobinado u otro del motor independientemente y permitirán seleccionar ambos sentidos de giro.

Existirá un contactor adicional que eliminará la posibilidad de alimentación del motor si no está cerrada la serie de seguridades y si no se ha abierto el freno.

Transformador

Un transformador multisalida convertirá la tensión obtenida entre dos fases (380 V) de alimentación a todas las tensiones necesarias para el funcionamiento de la maniobra, 110 V, 220 V, y 24V. Todas estas líneas de salida estarán protegidas mediante fusibles debidamente dimensionados.

Pulsadores de llamada

El usuario dispondrá de una botonera tanto en planta como en el interior de la cabina que le permitirá seleccionar el piso al que quiere acceder.

El mandador de cabina incluirá también un botón de alarma con marcación telefónica automática de un número de emergencia 24 horas predefinido, un botón de reapertura de puertas, y un indicador luminoso de posición.

Anexos a los pulsadores exteriores deberá existir un indicador luminoso de movimiento.

Botoneras de inspección

El operario de mantenimiento dispondrá de dos botoneras para hacer funcionar el ascensor en un modo de revisión, una en el techo de la cabina y otra en el cuadro de maniobra.

Se han diseñado las mismas de tal forma que una vez activadas no permita al ascensor un modo de funcionamiento normal.

Display indicadores de posición

Existirá un display indicador de posición en el interior de cabina.

Se colocará otro display en planta del embarque principal, aunque a petición del cliente, se pueden colocar dispositivos similares en cualquier planta.

Motor de puertas

Un motor monofásico efectuará la apertura y el cierre de las puertas de cabina, y por arrastre, la apertura y cierre de las puertas exteriores.

Independiente del contacto de cierre de puertas de la serie de seguridades, existirá otro contacto que informará al autómata programable de la apertura completa de las puertas.

8.5 Grupo tractor

Motor

El motor principal será de tipo trifásico, se deberá poder acometer tanto en estrella como en triángulo, y a par nominal debe generar una velocidad lineal de 1m/s.

El motor debe disponer de un doble bobinado, uno que genere una inducción para velocidad nominal y otro que genere una inducción para velocidad lenta, debiendo ser esta aproximadamente de unos 0,30 m/s, con un máximo 0,60 m/s

Se debe tener en cuenta a la hora de seleccionar el motor el adecuar la velocidad nominal que puede generar con el hecho de si disponemos de una reducción o un aumento de la velocidad de la cabina debido a transmisión por poleas de tiro de cables.

El motor deberá disponer de un contacto Todo/Nada normalmente cerrado de protección térmica.

Freno

El freno funciona como un dispositivo normalmente cerrado, se acciona por un electroimán, que al ser excitado por una corriente, abre el mismo.

Al tratarse de un dispositivo de este tipo, nos aseguramos que en casos de emergencia, como por ejemplo, cortes de corriente, el ascensor quede automáticamente frenado y sin posibilidad de funcionamiento ni mecánico ni eléctrico.

Unos muelles retornan al cierre del mecanismo cuando el electroimán deja de ser excitado.

8.6 Cadena de seguridades

La cadena de seguridades consta de diferentes dispositivos; transductores, contactos, finales de carrera que supervisan continuamente el funcionamiento y la posición del ascensor.

Limitador de velocidad

El tensor del limitador de velocidad consta de una polea situada en el foso a la que se le añade un peso. Si los cables del limitador de velocidad llegaran a destensarse o soltarse en algún momento, accionaría un contacto que debe bloquear eléctrica y mecánicamente el ascensor.

Deberá seleccionarse este elemento para una velocidad nominal de 1 m/s, eso quiere decir que se disparará automáticamente al alcanzar el ascensor una velocidad de aproximadamente 1,30 m/s.

Tanto el limitador de velocidad, el dispositivo de acuñamiento de cabina como el tensor del limitador de velocidad deberán disponer de sendos contactos normalmente cerrados que detecten su disparo.

Paro de emergencia

El operario dispondrá de 3 pulsadores de emergencia con enclavamiento que detendrán inmediatamente el ascensor y no permitirán ningún modo de funcionamiento.

Existirá un pulsador en el cuadro de maniobras, otro en el techo de cabina, anexo a la botonera de inspección y otro en el foso.

El dispositivo de foso deberá colocarse a menos de 30 cm de la luz de puertas, y el pulsador del techo de la cabina se colocará de tal forma que se pueda accionar desde el embarque exterior sin necesidad de acceder al techo.

Finales de carrera

Existirá un final de carrera en cada extremo de viaje del ascensor que bloqueará eléctricamente el mismo en el caso de que se exceda en su recorrido.

Opcionalmente podrá existir también un interruptor en los muelles de foso que detectarán si la cabina o el contrapeso se apoyan en alguno de ellos.

Protección térmica

Una termosonda de tipo “Todo-Nada” deberá colocarse en el interior del cuadro de maniobra de manera que salte al superarse una temperatura determinada en función de la temperatura de trabajo máxima admisible de los componentes que integran el cuadro.

Aflojamiento de cables

Se instalará un contacto que se accionará si los cables de tracción de la cabina que están sujetos a la losa se rompen, se alargan o se destensan.

Puertas exteriores y de cabina

Dos series de seguridades independientes atacan el microcontrolador y el autómata programable si están cerradas las puertas exteriores y las de cabina.

Paros en inspección

Existirán dos contactos que bloquearán eléctricamente el elevador un instante antes de que la cabina llegue a los pisos extremos, tanto en subida como en bajada.

Este dispositivo solo funcionará en el modo de inspección y controlando el ascensor desde la botonera del techo de cabina.

El objetivo es prevenir que el técnico de mantenimiento pueda quedarse encerrado entre el techo de la cabina y la losa o en el embarque inferior y a su vez, impedir que pueda golpearse por un despiste.

Célula fotoeléctrica y sensibilidad en el cierre

Un emisor y receptor de infrarrojos colocados en la luz de puertas de cabina efectuará una reapertura de puertas si alguien se encuentra en el recorrido de cierre de las mismas.

Otro contacto actuará de la misma forma, si las puertas de cabina encuentran algún obstáculo a su cierre.

Pesacargas

Se instalará un dispositivo báscula en la cabina o en los cables de tracción. En el caso de superar la carga máxima admisible del elevador, este se mantendrá con las puertas abiertas y no atenderá a llamadas exteriores ni de cabina.

Un indicador luminoso y un zumbador informarán a los usuarios del evento.

8.7 Dispositivos de emergencia

Batería

Existirá una batería a 24 V que alimentará todos los dispositivos de emergencia.

La carga y uso de la batería estarán gestionados por un circuito destinado a tal efecto. Se cargará con la tensión continua que ofrece el regulador de 24V en funcionamiento normal y en caso de corte de tensión permitirá a la batería alimentar la línea de emergencia.

Iluminación de emergencia

Un circuito de emergencia instalado en el mandador de cabina encenderá una pequeña luz de emergencia alimentada por la batería de 24 V en el caso que se produzca un corte de alimentación general.

Intercomunicador de cabina

En caso de atrapamiento o avería, un dispositivo marcador telefónico instalado en el mandador de cabina efectuará una llamada a un número predefinido de emergencias 24 horas en el caso que alguien pulse el botón de alarma durante unos segundos.

Un indicador luminoso amarillo indicará al usuario que se está efectuando una llamada al servicio de emergencias, y otro indicador verde indicará el inicio de la comunicación.

9. Programa PLC logo Siemens

El programa principal de control del PLC Siemens Logo Soft Comfort V7.0.30 es un software que incluye las facilidades siguientes:

- Creación de programas offline para sus aplicaciones
- Simulación de su circuito (o su programa) en el ordenador
- Generación e impresión de un esquema de conjunto del circuito
- Protección de los datos del programa en el disco duro u otro medio
- Transporte del programa
 - desde LOGO! al PC
 - desde el PC a LOGO!

Alternativa

Por consiguiente, LOGO!-Soft ofrece una alternativa a la planificación convencional:

- 1) Le permite desarrollar sus aplicaciones previamente en el escritorio.
- 2) Le permite simular su aplicación en el ordenador y comprobar su funcionabilidad aún antes de utilizar el circuito en la práctica.
- 3) Le permite imprimir el circuito completo en un esquema de conjunto o en varios esquemas de conjunto clasificados por salidas
- 4) Le permite archivar sus circuitos en el sistema de ficheros de su PC, con lo que un circuito vuelve a quedar disponible directamente para modificaciones posteriores.
- 5) Le permite transferir el programa a LOGO! pulsando sólo algunas teclas; su LOGO! queda convertido en un tiempo mínimo.

9.1 Conexión del logo! Con el PC

Conectar el cable de PC

Para poder conectar LOGO! con un PC, se requiere el cable de PC para LOGO!. Retirar la tapa o el módulo de programa y enchufar el cable en el receptáculo.

Conmutar LOGO! al modo de servicio "PC LOGO"

Para que el PC pueda tener acceso a LOGO!, éste debe estar en modo

"PC ↔ LOGO". Esto se realiza de la siguiente manera:

1. Conmutar LOGO! a la clase de servicio "Programación":
Teclas <, > y OK simultáneamente
2. Elegir 'PC/Card':
3. Pulsar ok
4. Elegir "PC ↔ LOGO":
5. Pulsar ok

LOGO! se halla ahora en el modo "PC _ LOGO" y visualiza:

PC ↔ LOGO

STOP:
Press ESC

El PC puede tener ahora acceso a LOGO!. Para saber cómo se efectúa esto, consulte directamente la ayuda online de LOGO!-Soft.

El enlace con el PC se interrumpe pulsando ESC.

Conmutar LOGO! al modo de servicio PC ↔ LOGO durante la conexión

1. Desconectar la red
2. Retirar la tapa o el módulo de programa y enchufar el cable en el receptáculo.
3. Conectar la red

LOGO! se conmuta automáticamente a la clase de servicio

"PC ↔ LOGO".

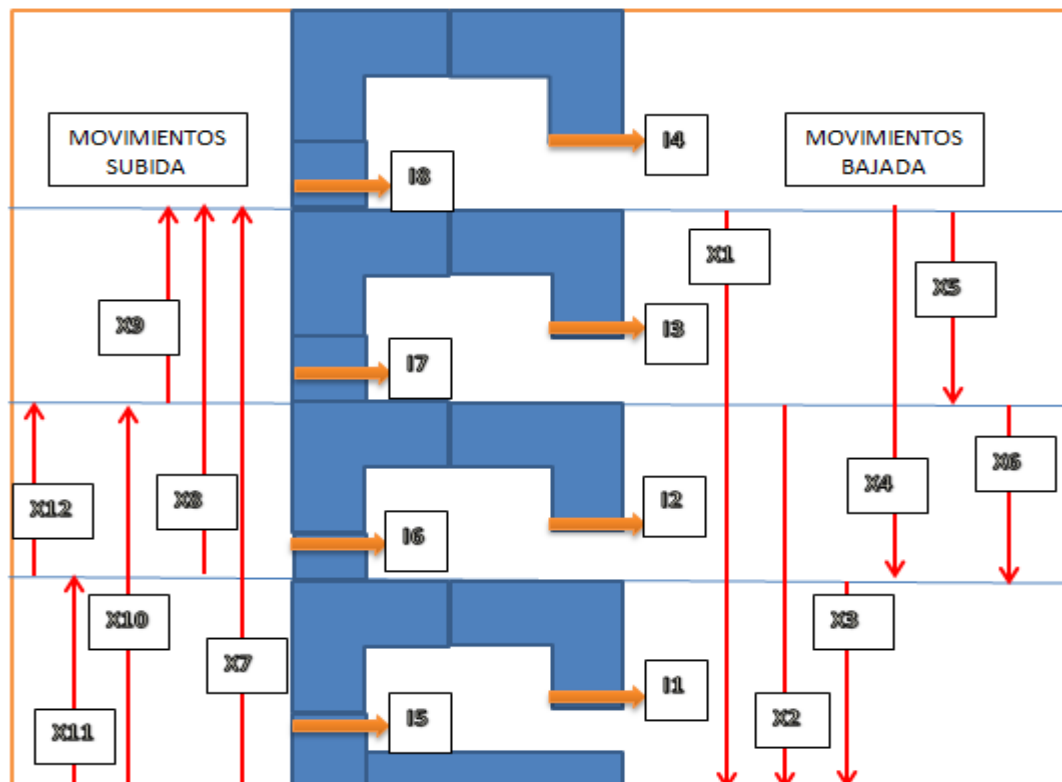
9.2 Diseño del Programa principal del ascensor

a) Control de los movimientos de subida y bajada de un ascensor

Descripción:

Cada planta tiene un pulsador de llamada, que cuando es accionado, la cabina se posiciona en dicha planta.

Los pulsadores del interior de la cabina, son los mismos que los que se encuentran en el exterior, por lo tanto no necesitan programación, ya que se conectarán en paralelo de forma cableada.



Leyenda:

I1: Pulsador de llamada de la 1ª planta.

I2: Pulsador de llamada de la 2ª planta.

I3: Pulsador de llamada de la 3ª planta.

I4: Pulsador de llamada de la 4ª planta.

I5: Final de carrera de la 1ª planta.

I6: Final de carrera de la 2ª planta.

I7: Final de carrera de la 3ª planta.

I8: Final de carrera de la 4ª planta.

Q1: Salida gobierno del contactor de subida.

Q2: Salida gobierno del contactor de bajada.

MOVIMIENTOS

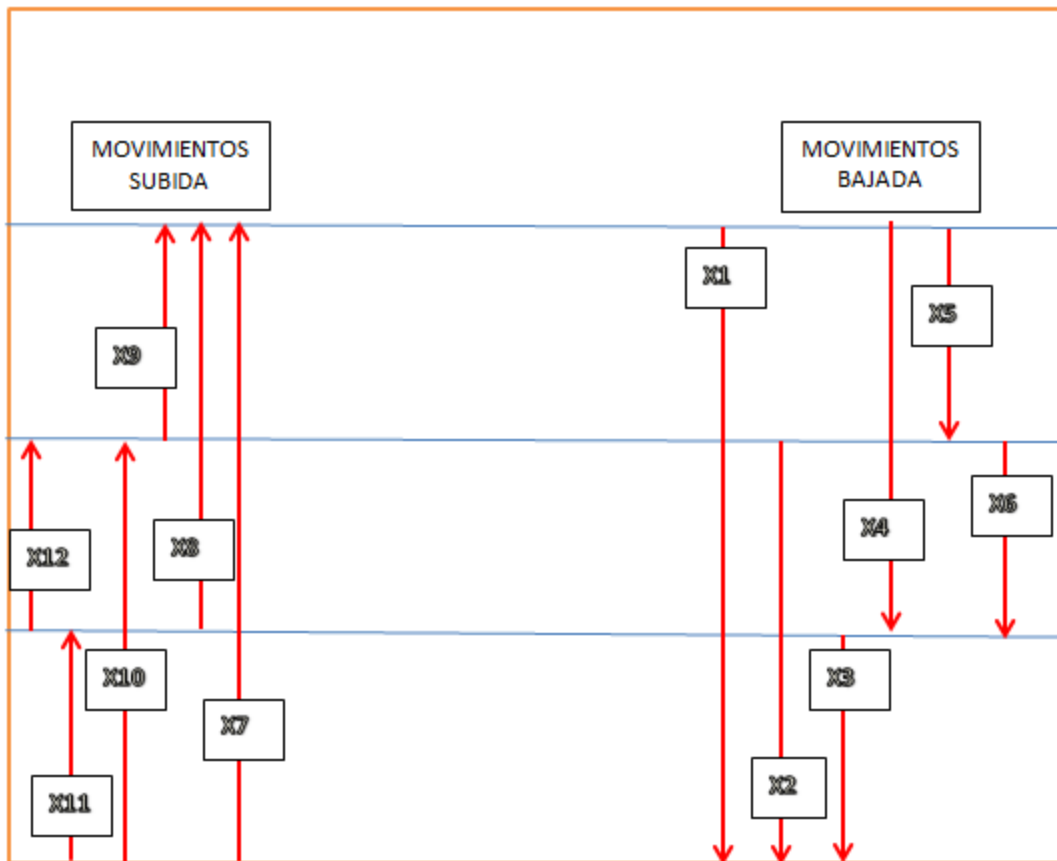
Cada uno de los movimientos está controlado por un biestable. En la entrada Set se establecen las condiciones de funcionamiento y en el Reset las paradas.

Por ejemplo: para que el ascensor suba desde la primera planta a la tercera, movimiento X1, será necesario que el final de carrera I4 esté accionado y se pulse I3 ($S=I4 \cdot I3$). Cuando la cabina llega arriba, el pulsador I6 es accionado deteniendo el movimiento.

Todos los movimientos de subida (X7, X8, X9, X10, X11 y X12) activarán Q2 y todos los movimientos de bajada (X1, X2, X3, X4, X5 y X6) activarán Q1.

En las ecuaciones de las salidas, se realizará el producto negado de la variable de salida contraria, para evitar cortocircuitos en el circuito de fuerza. Hay que tener en cuenta, que se gobernará un motor trifásico a 220v o 380v.

b) Ecuaciones lógicas y resultados en las salidas



MOVIMIENTOS

X1

S: $I_8 \times I_1$

R: $(I_7 \times I_3) + (I_6 \times I_2) + I_5$

X2

S: $I_7 \times I_1$

R: $(I_6 \times I_2) + (I_5 \times I_1)$

X3

S: $I_6 \times I_1$

R: I_5

X4

S: $I_8 \times I_2$

R: $(I_7 \times I_3) + I_6$

X5

S: $I_8 \times I_3$

R: I_7

X6

S: $I_7 \times I_2$

R: I_6

X7

S: $I_5 \times I_4$

R: $(I_6 \times I_2) + (I_7 \times I_3) + I_8$

X8

S: $I_6 \times I_4$

R: $(I_7 \times I_3) + (I_8 \times I_4)$

X9

S: $I_7 \times I_4$

R: I_8

X10

S: $I_5 \times I_3$

R: $(I_6 \times I_2) + (I_3 \times I_7)$

X11

S: $I_5 \times I_2$

R: I_6

X12

S: $I_6 \times I_3$

R: I_7

Resultados en las salidas

$$Q_1 = (X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 + X_6) \overline{Q_2}$$

$$Q_2 = (X_7 + X_8 + X_9 + X_{10} + X_{11} + X_{12}) \overline{Q_1}$$

9.3 Programa principal en logo! Soft Comfort

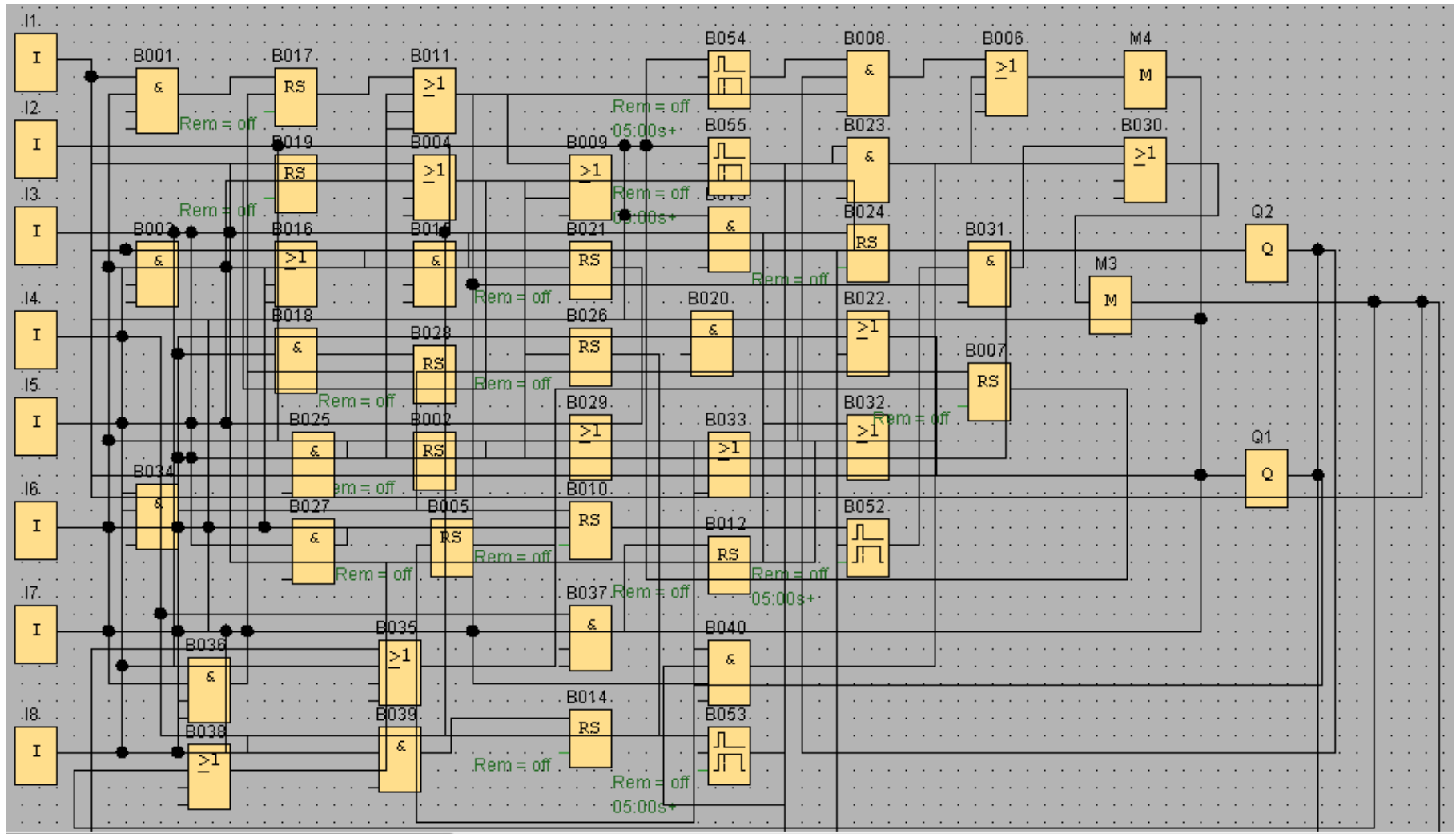
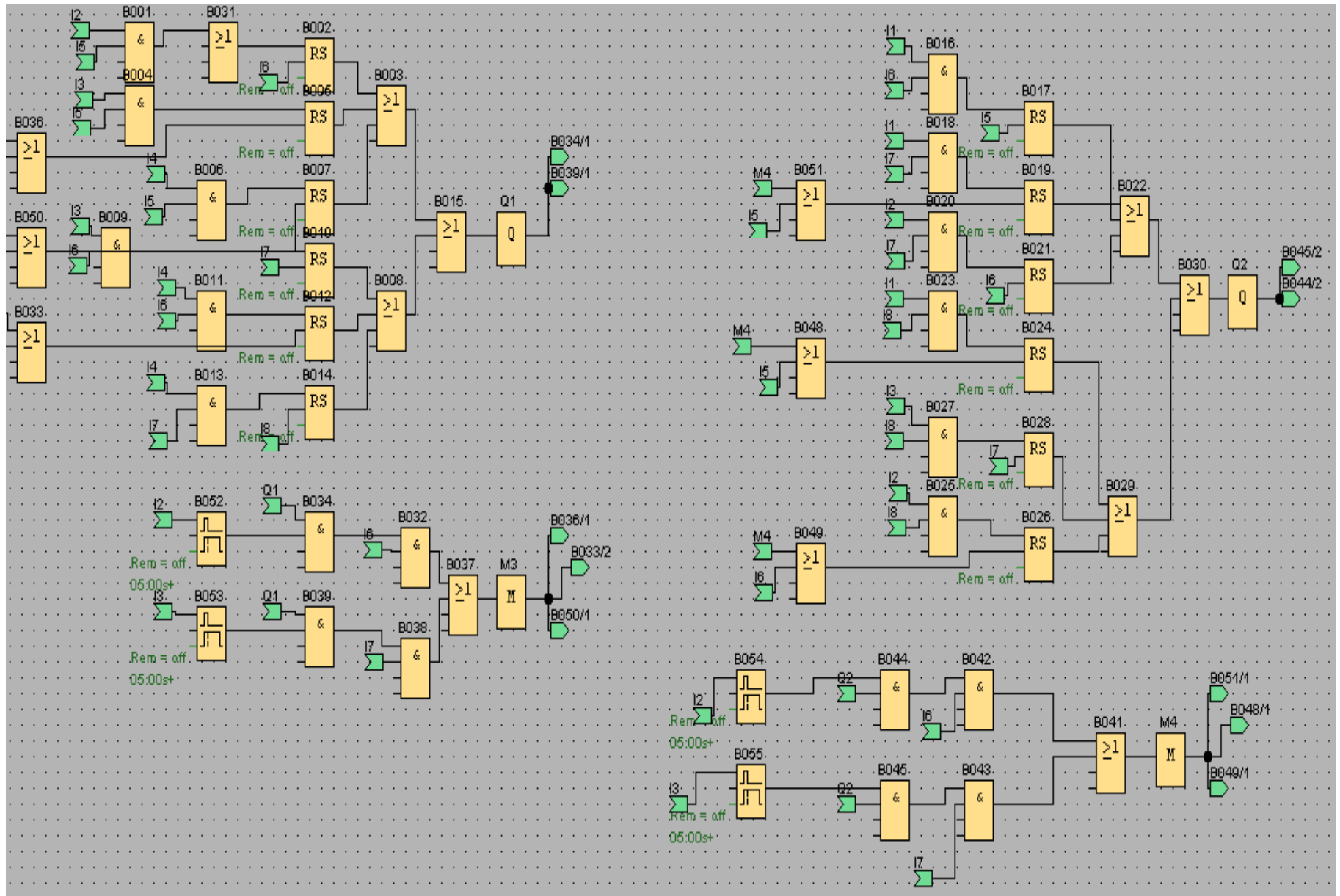
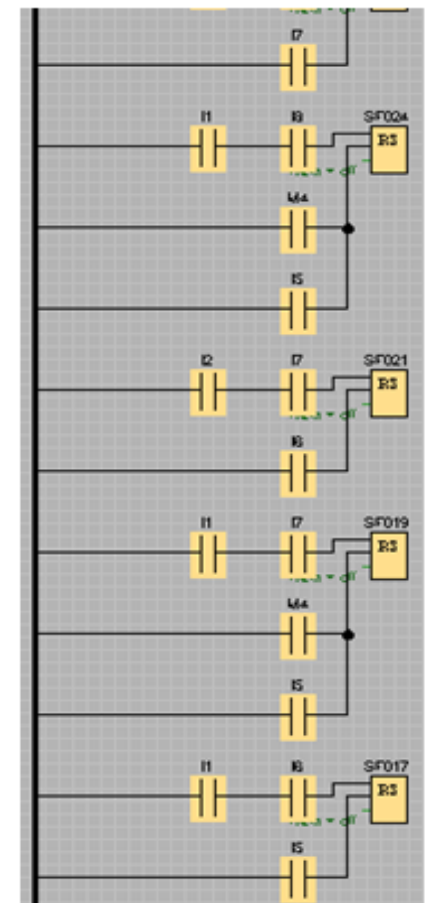
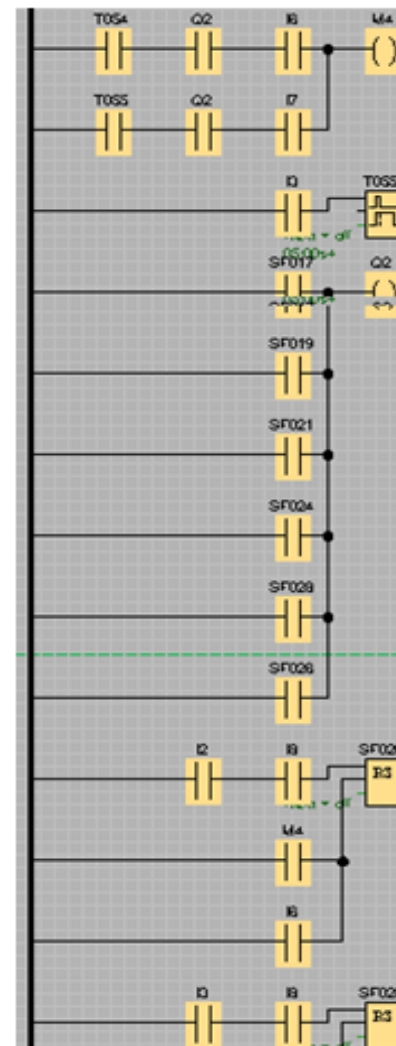
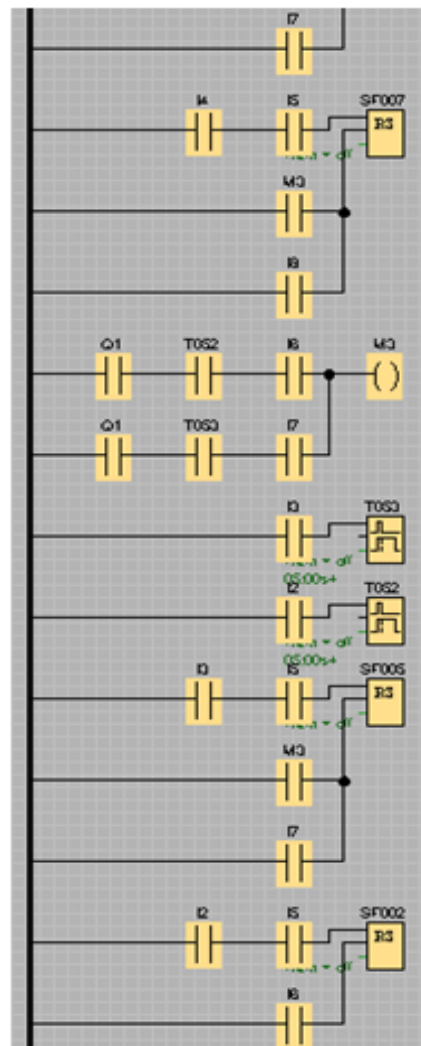
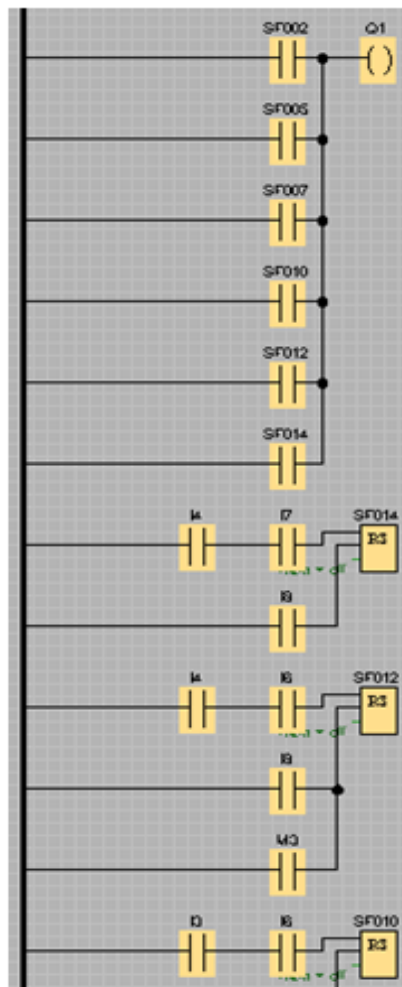


Diagrama de control en logo! Soft Comfort



DISENO Y SIMULACION DEL CONTROL Y FUNCIONAMIENTO DE UN ASCENSOR



Prácticamente todas las transiciones se comprueba el estado de la serie de seguridades y del modo de funcionamiento “Normal” del ascensor.

Cuando se activa una orden de subida o de bajada, ya sea en velocidad rápida o lenta, se activa el sentido, para la correspondiente subida o bajada en el exterior de todas las plantas y en cabina.

Modo de Funcionamiento en la realidad

La marca especial de pulsadores SF001 inicializa el programa de control, activándose la misma al comienzo del primer ciclo del LOGO PLC. (Segmento 1)

Aunque en todas las transiciones del programa se controla si la serie de seguridades está cerrada y el ascensor funcionando en modo normal, se crea una doble seguridad en el segmento 2 en que un fallo en cualquiera de los dos dispositivos hace detener al ascensor y reiniciar el ciclo. (Segmento 2).

Si el ascensor se coloca en modo de funcionamiento de Inspección, el LOGO PLC se coloca en modo de “espera” y se activan a la vez el sentido para de subida y el sentido para de bajada para informar a usuarios y operarios de montaje y mantenimiento. (Segmento 3)

Cuando se acciona un pulsador de llamada a planta (tanto exterior como de cabina) se asigna a un variable de tipo “Byte” el valor de la planta asignada.

Al arrancar el programa de control del logo PLC ya sea en por su primera puesta en “RUN”, en caso de corte de corriente o por un error, se ejecuta una corrección en bajada.

El ascensor desciende en rápida, hasta activarse el extremo inferior, en que comienza a descender pero esta vez en velocidad lenta.

Cuando detecta la parada del piso extremo inferior, el programa resetea todas las variables y realiza una espera de 10 segundos.

Cuando el ascensor está en reposo, espera a que un pulsador de llamada se accionado. Únicamente si el ascensor está en modo de reposo se guarda en memoria el valor del pulsador de llamada activado, de esta forma se impide que el ascensor reciba nuevos datos mientras está haciendo un viaje y por lo tanto se prioricen las últimas llamadas en vez de las primeras.

Si la llamada se produce a un piso superior a la posición actual de la cabina, se comparan ambas variables tipo "byte" y se ejecuta la orden de subida. El ascensor comienza a subir en velocidad rápida. Si el ascensor se detiene en la planta solicitada o se efectúa una llamada a la misma planta donde se encuentra el ascensor

Esta parte del código se ejecuta en dos ocasiones, cuando el ascensor se detiene a nivel de planta que el usuario ha solicitado o si se efectúa una llamada en el mismo piso donde se encuentra el ascensor. Se comparan ambas variables tipo "byte".

Se inicializa la subrutina de apertura y cierre de puertas y se activan a la vez los sentidos para de subida y de bajada para marcar el estacionamiento e informar a los usuarios.

Si la llamada se produce a un piso inferior a la posición actual de la cabina, se comparan ambas variables tipo "byte" y se ejecuta la orden de bajada. El ascensor comienza a bajar en velocidad rápida.

El ascensor asciende en velocidad rápida contando las veces que se activa el detector de parada e incrementando a cada activación el valor de la variable de la posición actual de la cabina.

Cuando se active el detector de parada justo inferior a la planta a la que se desee acceder, se cambia a subida en velocidad lenta. Para hacer esto se decrementa en 1 el valor de la planta llamada y se compara con el valor de la posición actual de la cabina.

Al llegar a la siguiente parada, el ascensor se detiene y se inicia la subrutina de apertura de puertas. El ascensor desciende en velocidad rápida contando las veces que se activa el detector de parada y decrementando a cada activación el valor de la variable de la posición actual de la cabina.

Cuando se active el detector de parada justo superior a la planta a la que se desee acceder, se cambia a bajada en velocidad lenta. Para hacer esto se incrementa en 1 el valor de la planta llamada y se compara con el valor de la posición actual de la cabina.

Al llegar a la siguiente parada, el ascensor se detiene y se inicia la subrutina de apertura de puertas.

Cuando se inicia la subrutina de control de puertas, el relé selector de giro se coloca en posición de apertura y se activa el motor del operador de puertas, por lo que estas se abren.

Cuando se detecta que se han abierto completamente, la maniobra espera 10 segundos para permitir el paso de usuarios hacia dentro y fuera de cabina. Para ello, se utiliza el Timer T38 del PLC

Una vez ha pasado este tiempo, las puertas comienzan a cerrarse, activando el motor del operador y colocando el relé selector en posición de cierre.

Esta acción se mantiene en el tiempo hasta que se detecte el cierre completo de puertas, en cuyo caso se sale de la subrutina, o se active una reapertura de puertas (pulsador de reapertura, fotocélulas, sobrecarga, etc...).

En este caso las puertas invierten su giro y comienzan a abrirse de nuevo reiniciando la subrutina. Si las puertas se han cerrado completamente, se sale de la subrutina.

10. Conclusiones y Recomendaciones

Para el desarrollo de este trabajo de tesis se utilizó la herramienta computacional logo Soft Comfort V 7.0.3. , software mediante el cual fue posible llevar a cabo la simulación del programa objeto de estudio, el cual consistía en la aplicación del diseño de un ascensor de cuatro niveles para un edificio de cuatro plantas.

Esto nos permitió hacer un estudio de los diferentes tipos de ascensores y sus componentes además de analizar las ventajas y desventajas del uso motores en la aplicación de ascensores.

Durante el desarrollo del estudio se procedió después del diseño en el software a realizar un prototipo funcional del ascensor de cuatro pisos en los laboratorios de máquinas eléctricas de la FEC obteniendo resultados satisfactorios.

Para programar con el logo Soft Comfort V 7.0.3 fue necesario desarrollar primero un algoritmo y un diagrama de flujo, gracias a esto no se complicó tanto la programación, aun teniendo en cuenta que el programa quedó muy extenso y si no se hubiera tenido un objetivo claro seguramente se hubiera complicado la programación y con esto hubiera sido más prolongado el trabajo.

Sabemos que se pueden hacer muchas mejoras sobre el elevador, una de las más importantes en nuestro punto de vista sería el modo de implementar un mecanismo de seguridad, el cual respalde cualquier accidente que pudiera ocurrir en caso de que se desprendiera la banda que sostiene el elevador.

Otra mejora que se podría adaptar sería ver cuáles son las instrucciones más solicitadas y hacer el respaldo en la memoria para que ahorre tiempo a los usuarios

11. Bibliografía

- Manual del Curso PLC LOGO de SIEMENS edición 2013.
- Chapman, Stephen J. Máquinas Eléctricas. McGraw-Hill. 2005. Pág 382, 389, 452, 458.
- ROLDÁN VILORIA José. Motores Eléctricos Automatismos de Control. Editorial Paraninfo. Madrid. 1989.
- COOPER D. William, Instrumentación electrónica moderna y técnicas de medición, Naucalpan de Juárez, México, Prentice Hall Hispanoamericana, octubre de 1991, Pag 280-300
- FITZGERALD A. E. Máquinas Eléctricas. Editorial Mc Graw-Hill. México. 1986.
- DANFOS, “Generalidades sobre variadores de velocidad y arrancadores suaves”. [Material gráfico proyectable].2007.
- SABACA, Mariano (2006). Automatismos y cuadros eléctricos. McGraw Hill.

12. Anexos

Montajes en el Laboratorio de máquinas eléctricas

